

PAT-NO: JP360242800A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60242800 A

TITLE: MANUFACTURE OF DICED TRANSDUCER

PUBN-DATE: December 2, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEUCHI, YASUTO

ANDO, MOTOYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

YOKOGAWA MEDICAL SYST LTD

N/A

APPL-NO: JP59099484

APPL-DATE: May 17, 1984

INT-CL (IPC): H04R017/00

US-CL-CURRENT: 29/25.35

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To eliminate the need of a special pedestal without causing each element to be fallen down in forming many pyramid groups from one piezoelectric ceramic board by adopting the method that a prescribed pitch and width slot is cut at a right angle to a face from both sides of the piezoelectric ceramic board.

**CONSTITUTION:** A slot is cut from a rear side 12 of the piezoelectric ceramic board 10 to nearly the middle of the thickness of the board with a prescribed pitch and slot width. The slot strings can be made linear in one direction or two directions longitudinally and laterally as a gridiron pattern. An insulating adhesives is filled and cured in each slot as shown in Fig. C, a conductor film 20 is bonded to the lower end face of the element to form a common electrode. Then a slot is cut to the same location opposite to the former slot from the front side of the board 10 as shown in Fig. D. The depth of the slot is a depth reaching the said adhesives and each element is separated completely in such a way. In the final process, an insulating adhesives is filled in each slot of the upper part as shown in Fig. E. When no electrode is bonded to the element upper face, an electrode (conductor film) 20' is bonded to each element.

Best Available Copy

COPYRIGHT: (C)1985,JPC&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-242800

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 R 17/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

D-7326-5D

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ダイスト・トランスデューサの製造方法

⑯ 特 願 昭59-99484

⑰ 出 願 昭59(1984)5月17日

⑱ 発 明 者 竹 内 康 人 武蔵野市中町2丁目7番11号 横河メデイカルシステム株式会社内

⑲ 発 明 者 安 藤 元 善 武蔵野市中町2丁目7番11号 横河メデイカルシステム株式会社内

⑳ 出 願 人 横河メデイカルシステム株式会社 武蔵野市中町2丁目7番11号

㉑ 代 理 人 弁理士 小 沢 信 助

明 和 田 穂 穂

## 1. 発明の名称

ダイスト・トランスデューサの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 圧電セラミック板の一方の面からその面に直角に所定の一定ピッチ及び幅の溝を圧電セラミック板の厚みの略半分の深さまで切り込むブリダイシングの工程と、前記工程で作成された溝に絶縁性の接着剤を充填し固化する工程と、前記一方の面に対向する他方の面より前記溝位置に対峙する位置で少なくとも前記溝に達する深さまでの溝を切り込む追加ダイシングの工程よりなり、角柱群等価平板トランスデューサを製造するダイスト・トランスデューサの製造方法。

(2) 前記追加ダイシングの工程は、ダイシング後絶縁性の接着剤を溝に充填し固化する工程を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダイスト・トランスデューサの製造方法。

(3) 前記ブリダイシングの工程及び追加ダイシングの工程において、溝列方向は一方向又は2方向であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダイスト・トランスデューサの製造方法。

(4) 前記ブリダイシングと追加ダイシングの溝のピッチを同一又は他方のn倍にしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダイスト・トランスデューサの製造方法。

(5) 前記ブリダイシングの工程の後の接着剤を充填し固化する工程は、溝の切り込まれた側の圧電セラミック板表面に電極膜を接合した後、更にバッキング材に接合する工程を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のダイスト・トランスデューサの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、超音波アレイトランスデューサ乃至はダイシングされた後に、そのトランスデューサの微素子の一部又は全部を再度並列に接合して用

いるダイスト・トランスデューサの製造方法に関する。

(従来技術)

アレイ又はダイスト・トランスデューサの製造方法としては古くから次のような手法があった。

(1) 一旦微小なエレメント即ち短冊、角棒、角柱等の圧電セラミックを多数作成しておき、これをバッキング材又は開口部材の面上に配列し接着させる手法。この場合、接着や位置決めは大変煩雑である。

(2) 板状の圧電セラミックを開口部又はバッキング材上に接着後、これに溝を切り込むことでエレメントを切り離す。この際、1次元的と2次元的とを問わず溝を切り込んで板を完全に切断して各エレメントを完全に分離する手法と、完全に切断し切ってはしまわないで中間まで溝を入れ、板としての連続性を保っておく手法とがある。

後者の場合、切断深さを板厚の80~95%程度とすれば板としての横方向結合は実質上無視できる。

れているが、この場合、製造途中で角柱が下地からはく離して倒れてしまうため、その防止対策が極めて困難であることは勿論、角柱群を得るためにダイシングするときに台座を必要とし、その台座は一枚の角柱群等面単板を作成する毎に切り込まれるため、再度表面をラップ或いは面取りするか又は使い捨てにしなければならないといった欠点がある。

(発明の目的)

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、単板圧電セラミック

(以下圧電セラミックをPZTと略称する)を出発点として角柱群又は短冊群等面単板トランスデューサを製造するに当り、台座等を必要とすることなく、各エレメントが倒れないような製造方法を提供することにある。又、第2の目的は、同じく1次元又は2次元のアレイの製造においても加工用台座とバッキング材を兼用することなく製造することのできる方法を提供することにある。

(発明の構成)

しかしながら、両者共ダイシングを実施するに当り精密な送り機構を有するワイソー或いは回転刃式ダイヤモンドカッター等を必要とし、その設備投資に費用がかかり過ぎるさらいがある。

この製造方法の中で実質的に成功をみているのは(2)の方法であるが、特に切り離してしまう手法においては、第2図のようにエレメント1が載置されるバッキング材2の一部まで溝を切り込むことから、強度上の問題を生じる。但し、エレメント相互間の結合、特に下地を横に伝播する表面波モードによる不要結合を減少させる意味では有効である。しかしながら、1次元アレイとするときはダイシング速度を遅くする等の工夫で歩留りをどうにか維持し得るものの、2次元アレイとするときは失敗率が高く極めて歩留りが悪いのが現状である。

又、最近、圧電セラミック板をダイシングして得た角柱群(それらの間には柔らかい埋め込み材が充填されている)を再度全部並列に合成し、等価単板トランスデューサを製造する方法が試みら

このような目的を達成する本発明は、圧電セラミック板の一方の面からその面に直角に所定の一定ピッチ及び幅の溝を圧電セラミック板の厚みの略半分の深さまで切り込むプリダイシングの工程と、前記工程で作成された溝に絶縁性の接着剤を充填し固化する工程と、前記一方の面に対向する他方の面より前記溝位置に対峙する位置で少なくとも前記溝に達する深さまでの溝を切り込む追加ダイシングの工程よりなることを特徴とするものである。

(実施例)

以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する

第1図は本発明の方法を説明するための図である。まず(イ)のようなPZT板10を用意する。この板10の表面11及び裏面12には電極面が既に接合されていてもよい。次に、(ロ)に示すように板10の裏面12側より所定のピッチ及び溝幅で板の厚みの中間位まで溝を切り込む。この溝列は目的により1次元的に1方向でも、基盤の

目のように縦横に2方向としてもよい。次の工程においては(ハ)のように各溝に絶縁性の接着剤を充填し固化すると共に、エレメントの下端面に一様に導体膜20を接合し共通電極を形成する。

次の工程では(ニ)に示すように板10の表面側から再度前記溝と対向する同じ位置に溝を切り込む。溝の深さは先の接着剤に達するまでの深さであり、これにより各エレメントは完全に分離された状態となる。

最後の工程では(ホ)に示すように上部の各溝に絶縁性の接着剤を充填する。エレメント上面に電極が接合されていない場合には各エレメントに電極(導体膜)20'を接合する。

このような方法により等価単板トランスデューサを作ることができる。

第3図は本発明の方法の他の実施例を示すもので、バックング材を台座として通常のアレイ等を作る場合を例示してある。第3図において、(イ)から(ロ)までの製造工程は第1図の(イ)から(ロ)までの工程と同じである。第3図(ハ)に

示す工程では、板10の下方の溝に絶縁性の接着剤を充填し、電極膜20を下端面に形成した後、バックング材30上面に接合する。

次の工程(ニ)では板10の表面側から第1図(ニ)に示したと同様に溝を切り込む。次の工程においては、この溝に接着剤を充填するか(ホ)又はそのままの状態(ヘ)、PZT板10の上面に導体膜を接合し電極膜を形成する。

尚、PZT板10の裏面側からのダイシング(本明細書ではプリダイシングという)と、後の工程における表面側からのダイシング(本明細書では追加ダイシングという)の溝のピッチは同一で、その位置も相互に一致することが原則であるが、第4図(イ)、(ロ)に示すように互いに相手側のピッチの $n$ 倍又は $1/n$ 倍とすることもできる。更に、バックング材を台座としたときに、追加ダイシングの溝の深さを第5図の(イ)に示すようにバックング材30内部に達する深さとすることもできる。又、第5図(ロ)に示すようにその深い溝の間に更にプリダイシングと一致する

溝を入れるようにしてもよい。

又、第6図のように溝幅を異ならせてもよい。尚、第6図において板の表裏は逆の関係であってもよい。或いは又、プリダイシングと追加ダイシングの溝方向が交差するようにしてもよい。

(発明の効果)

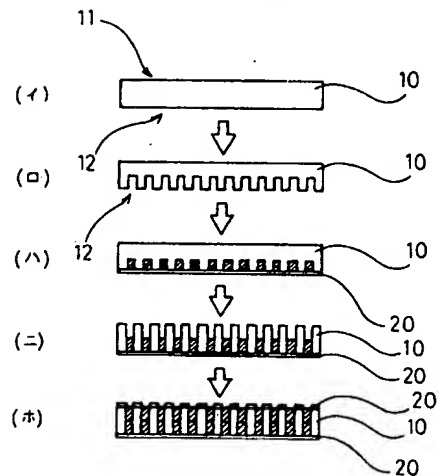
以上説明したように、本発明によれば、1枚のPZT板から多数の角柱群を形成する際、各微小なエレメントが倒れることなく歩留りよく製作することができる。又、等価単板トランスデューサを作るときにも特別な専用の台座等を必要とせず作業が楽であるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

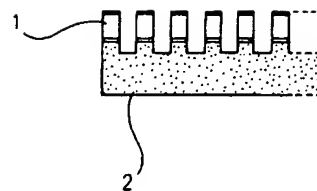
第1図は本発明の方法を説明するための図、第2図は従来の製造方法についての説明図、第3図乃至第6図は本発明の方法の他の実施例を説明するための図である。

10…PZT板      20…導体膜  
30…バックング材

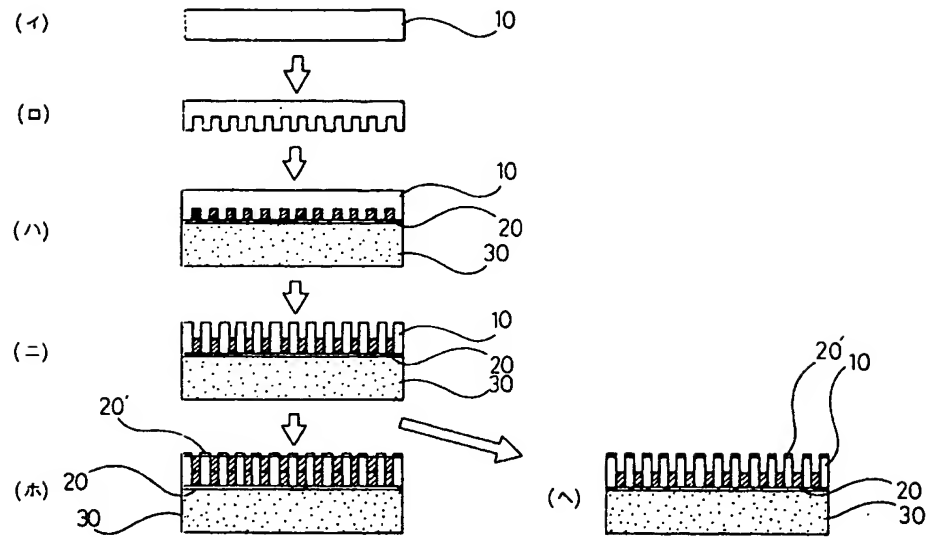
第1図



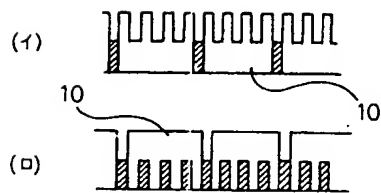
第2図



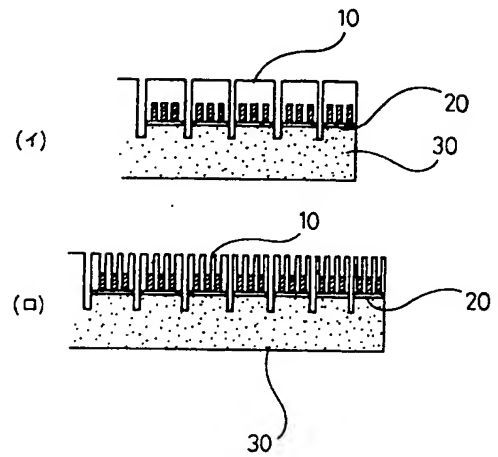
第3図



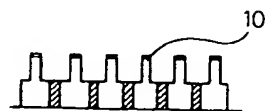
第4図



第5図



第6図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**